

海水浴場訪問客の防災意識と津波避難行動に関する研究 —和歌山市海水浴場におけるケーススタディー—

Study on Awareness of Disaster Prevention and Evacuation Behavior for Visitors in a
Tsunami Situation
- A Case Study of Wakayama City Beaches -

山田 崇史¹, 吉田 真子²

Takashi YAMADA¹ and Mako YOSHIDA²

¹近畿大学生物理工学部人間環境デザイン工学科

Department of Human Factors Engineering and Environment Design,
Faculty of Biology-Oriented Science and Technology, Kindai University

²(株) スズキモーター和歌山

Suzuki Motor Wakayama Corporation Inc.

This paper reports relationships among visitor characteristics, awareness of disaster prevention in normal times, and evacuation behavior in a tsunami situation on the beach. We conducted an interview survey on five beaches in Wakayama City. The contents of the survey included awareness of disaster prevention in normal times, knowledge of disaster prevention, and evacuation behavior in the event of a tsunami. We clarified the following points. Elderly visitors are very aware of disaster prevention and have considerably more knowledge of disaster prevention than young visitors. Visitors who had experienced evacuation drills evacuated more quickly than others. Visitors who saw an evacuation guidance signboard tended to evacuate on foot.

Keywords: tsunami, evacuation behavior, evacuation guidance signboard, beach, Wakayama

1. はじめに

(1) 研究背景

2011年3月11日の東日本大震災では津波被害が大きく、多くの命が失われた。今後30年以内で70%程度の確率で発生すると予測されている南海トラフにおける巨大地震は、和歌山県にも甚大な被害をもたらすと予測されている¹⁾。内閣府²⁾によると、和歌山県における南海トラフの巨大地震による最大津波高は、御坊市、白浜町では16mの津波が襲来すると予想されている。和歌山県で人口が一番多い和歌山市においては、沿岸部に最大8mの津波が襲来すると予想されている。これまで和歌山県に被害を及ぼした津波では、1854年に起きたM8.4の安政南海地震津波がある。そして、1944年の東南海地震津波、1946年の南海地震津波で津波による被害が報告されている。南海地震津波では、和歌山市にも2.0mの津波が記録されている³⁾。このように和歌山県では、度々津波による被害が起きている。

現在、被害が予測される地域では、津波による被害を少なくするために様々な防災対策が行われている。一方、被害が予測される地域の訪問客がそれら防災対策を認知しているかは不明である。また各個人でも普段の防災意識や津波に関する知識に違いがあると考えられ、この違いによっても津波被害の程度が異なると考えられる。

(2) 先行研究

和歌山県⁴⁾は、県民の地震・津波に対する認知度や日頃の防災対策、行政へのニーズ等について調査している。結果として、どの段階で避難するかについて早期避難の意識が十分でないことがわかっている。吉田ら⁵⁾は、茨城県大洗町の海水浴場において海水浴客の避難行動特性を調査している。早めに避難した者ほど自動車を利用しやすい傾向があること、情報提供ツールである津波避難マップの認知率が低いことなどを指摘している。森田ら⁶⁾は、愛知県の千鳥ヶ浜において海水浴場の避難訓練における避難者行動を分析しており、避難を開始する意思があっても、どこに向かえばいいかわからず、避難開始が遅れる可能性があること等を述べている。村上⁷⁾は、宮城県名取市閑上地区において東日本大震災の被害分布およびアンケート結果から避難遅れの要因を検討している。ラジオから警報を得た人は情報が早く、早く情報を得た人は避難が早い傾向であると述べている。

山本ら⁸⁾は、過去の津波で人的・物的にも甚大な被害を受けてきた高知県土佐市宇佐町、徳島県海部郡海南町および牟岐町の3地域の住民を対象としたアンケート調査を行い、若年層の認識が低いこと、津波高が過小評価されていることなどを指摘している。増本ら⁹⁾は、和歌山県白浜町の白良浜、和歌山県田辺市の扇ヶ浜を含む4つの

海水浴場において津波防災に関するアンケート調査を行っている。アンケート集計結果を用いて、津波防災知識や津波に対する不安、避難意識が避難意思決定に及ぼす影響について分析を行っている。

島田ら¹⁰⁾は、2013年に和歌山県白浜町の白良浜海水浴場において、津波防災意識に関するアンケート調査を行い、2006年と2011年に同海水浴場で実施していた同様のアンケート調査の結果とを比較し、経年による海岸利用者の津波に対する防災意識の低下を検討している。山田ら¹¹⁾は、神奈川県藤沢市片瀬西浜海水浴場において観光客にインタビュー調査を行い、大津波警報発令時の避難先選択行動のモデル化を行っている。観光客は避難開始位置から近い避難先だけを選ぶのではなく、避難先の特性を考慮して避難先を選択しており、避難先の選択理由も多岐にわたることを明らかにしている。

これまで和歌山県内および各所において津波防災意識に関する研究が行われているが、和歌山市の海水浴場を対象とした研究事例や海水浴場訪問客の防災意識と津波避難行動の関係性を分析した研究事例については知見が少ない。

(3) 本研究の目的

南海トラフで起きる巨大地震の発生確率は高く、それに伴う津波の想定規模も極めて大きい。沿岸部の観光地では、津波による人的被害が起こりうる。一方で、平常時の防災意識の向上や訪問客の行動特性を踏まえた防災対策を行うことで被害を減らすことも可能であると考えられる。本研究では、和歌山市の沿岸に位置する5か所の海水浴場に注目し、訪問客の防災意識、津波避難行動、津波に関する知識を調査し、それらの関連性を分析することを目的とする。

また、海水浴場の訪問客はレジャー目的がほとんどであるため、危機意識の低下が予想される。さらに、各海水浴場の管理者に行った事前ヒアリングにおいて、訪問客は県外出身の人が多いことが確認できた。そのため、訪問客は海水浴場周辺の地理的特性、予想されている津波高、津波襲来時間、避難場所、避難経路などの知識や認知度は低いと考えられる。以上の点から、訪問客の平常時における防災意識と津波避難行動との関連性について知見を得ることは、津波襲来時に避難が危ぶまれる人に対する早期避難の啓発や安全確保、および海水浴場が行う防災対策の整備に有用であると考えられる。

2. 調査

(1) 調査概要

和歌山市の海水浴場5か所（磯の浦海水浴場、浪早ビーチ、加太海水浴場、片男波海水浴場、浜の宮ビーチ）を対象とする。調査対象地の選定理由は以下の4点である。また、各海水浴場の災害時の対応や防災対策は管理者への事前ヒアリングを行っている。

- 1) 和歌山市は和歌山県内で一番人口が多い
- 2) 和歌山県外からの訪問客が多いため、調査地のある地域以外の訪問客の意識や知識・避難行動を知ることができる
- 3) 災害時の対応に明確な取り決めがない海水浴場があり、防災上の課題がある
- 4) 和歌山市海水浴場の先行研究事例が見当たらない

表1 調査概要

調査形式	インタビュー調査				
	磯の浦海水浴場	浪早ビーチ	加太海水浴場	片男波海水浴場	浜の宮ビーチ
調査日	8/5	8/6	8/10	8/11	8/12
時間	10:00-16:00				
対象	海水浴場を利用している訪問客（グループの代表者）				
回答者数	60人	60人	30人	101人	43人
回答者数（延べ）	173人	444人	125人	542人	157人



図1 調査対象地の位置

表2 調査対象地で予測されている津波到達時間と津波浸水深さ¹²⁾

海水浴場名	津波到達時間（予測） （津波高1m）	津波浸水深さ（予測）
加太海水浴場	50分	最大5.0~10.0m未満
磯の浦海水浴場	48分	最大5.0~10.0m未満
浪早ビーチ	45分	最大5.0~10.0m未満
片男波海水浴場	48分	最大5.0~10.0m未満
浜の宮ビーチ	48分	最大5.0~10.0m未満



図2 避難誘導看板-1（片男波海水浴場：海水浴場から離れた場所へ避難を指示する例）



図3 避難誘導看板-2（浪早ビーチ：海水浴場に隣接する高台へ避難を指示する例）

表3 インタビュー調査の質問内容

調査項目		回答形式、回答選択肢
回答者の属性	性別	男性・女性
	来訪人数	()人
	職業	小学生・中学生・高校生・大学生・専門学生・社会人
	年代	10代・20代・30代・40代・50代・60代・70代以上
	居住地または滞在先	()県()市・町・村
	訪問回数	1・2・3・4・5~10・11~20・21~50・51~100・101以上
	移動時間 (自宅・滞在先から海水浴場まで)	()時間()分
	主な交通手段 (自宅・滞在先から海水浴場まで)	徒歩・車・バイク・自転車・電車・バス・その他()
平常時の防災意識	防災活動(避難訓練等)への参加経験 (学校での参加を除く)	はい:(複数回答可)津波避難・地震避難・火災避難・その他()・不明 どこで参加したか:(複数回答可)市町村・自治会・会社・その他() いいえ
	防災対策	以下1.~7.について、有・無を回答 1.食料・飲料などの備蓄 (飲料水、乾パン、レトルト食品など) →1人3日分ありますか?(飲料水は1日3リットルが目安) 2.防災グッズの準備 (非常持ち出し袋、懐中電灯、携帯ラジオなど) 3.家具などの耐震 (食器棚、テレビ、低い家具を置いているなど) 4.ハザードマップで自宅周辺の確認 5.避難場所の確認 6.家族同士の安否確認の方法 7.その他(具体的な内容:)
津波避難行動	(説明文)大きな揺れを感じたあと、「大津波警報が発表されました。海岸付近の方は高台に避難してください。」 ¹³⁾ という防災放送がこの海岸に流れました。	
	いつ避難するか (津波避難のタイミング)	1.揺れを感じたら、2.警報が発令されたら、3.誰かが避難するのを見たら 4.半分くらい人がいなくなったら、5.津波が見えたら、6.避難しない
	どこに向かうか(☆)	自由回答とし、以下の選択肢に振り分け 周辺の屋内施設()・マップの避難場所 周辺の屋外施設()・その他()
	目的地までの移動手段	徒歩・車・バイク・自転車・電車・バス・その他()
津波に関する知識	最大津波高 (南海トラフ巨大地震を想定した津波高)	知っている・知らない(※以下、知らない場合も答えてもらう(選択式)) 0.01~0.3m未満(1cm~30cm未満)・0.3~1.0m未満(30cm~1.0m未満) 1.0~2.0m未満・2.0~3.0m未満・3.0~5.0m未満・5.0~10.0m未満・10.0m以上
	津波の到達時間	知っている・知らない(※以下、知らない場合も答えてもらう) ()時間()分 以内
	ここで、マップ(避難誘導看板の写真)を見てもらう。	
	マップ(避難誘導看板)を見たか	<input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ
改めて、どこに避難するか	先程の質問(☆)と同じ場所、先程の質問(☆)から変更してマップの場所 その他()	

調査概要を表1に示す。調査日時は、2017年8月5、6、10、11、12日の10時から16時である。各日各所において調査時間内に訪問客に声を掛けて、承諾を得た訪問客に質問に回答してもらった。よって回答者数は、海水浴場の規模によって異なる。調査対象地の位置を図1に示す。また各海水浴場で予測されている津波到達時間と津波浸水深さを表2に示す。どの海水浴場でも津波到達時間は45~50分程度、津波浸水想定深さは最大5~10m未満である。調査において、避難誘導看板を見たかどうかを質問しているが、避難誘導看板は、図2に示すように海水浴場全体および周辺地域を示す看板(片男波海水浴場:海水浴場から離れた場所へ避難を指示する例)、図3に示すように個別の避難場所を示す看板(浪早ビーチ:海水浴場に隣接する高台へ避難を指示する例)があり、本研究では、どちらか一方でも確認していれば、回答者が見たものとする。

つぎに、インタビュー調査の質問内容を表3に示す。

質問内容は、各所共通の調査票を使用した。質問項目は、「回答者の属性」、「平常時の防災意識」、「津波避難行動」、「津波に関する知識」の4つに分かれている。

「平常時の防災意識」の防災対策に関しては、食料・飲料などの備蓄の有無と内容、防災グッズ準備の有無と内容、家具など耐震の有無と内容、ハザードマップで自宅周辺確認の有無、避難場所確認の有無、家族同士の安否確認方法の有無、その他である。「津波避難行動」、「津波に関する知識」は、回答者が訪れている海水浴場において、地震が起きた後に大津波警報が発令された状況を想定している。回答者に対して防災行政無線の内容¹³⁾を読み上げた。

(2) 調査結果

インタビュー調査の結果を図4から図25に示す。なお本研究では、和歌山市の海水浴場に来訪している訪問客全体の防災意識と津波避難行動の傾向を把握するため、5か

所の海水浴場の調査結果をひとつにまとめて示す。

図4に性別、図5に来訪人数、図6に職業、図7に年代、図8に居住地を示す。来訪人数は、2人以上が多く、海水浴およびサーフィン、バーベキューが主要な利用目的であった。また社会人が多く、和歌山県外からの訪問客が約8割おり、約6割が大阪府から来ていた。図9に訪問回数、図10に移動時間（自宅・滞在先から海水浴場まで）、図11に主な交通手段（自宅・滞在先から海水浴場まで）を示す。

訪問回数について、およそ6割が同じ海水浴場への再訪経験があった。また和歌山県外からの訪問客が多いため、海水浴場まで車を用いて、90分以上かけて訪問していた。図12に防災活動（避難訓練等）への参加経験、図13に防災活動（避難訓練等）への参加場所、図14に防災活動（避難訓練等）の内容を示す。避難訓練は5割以上の人が参加したことがあると回答し、その内訳の多くは、会社と自治会での参加であった。一方で、津波避難訓練の経験者が少ない結果となったのは、大阪府や奈良県の居住者が会社や自治会で避難訓練に参加したためと考えられる。

図15に防災対策をやっているかどうか、図16に防災対策の内容を示す。8割の回答者が何かしら防災対策を行っており、「避難場所の確認」をしている人が最も多く、「ハザードマップの確認」をしている人が最も少なかった。津波避難行動に関して、図17にいつ避難するか、図18にどこに向かうか、図19に目的地までの移動手段を示す。「いつ避難するか」は、「揺れを感じたら」と「警報が発令されたら」が9割近くとなり、多くの回答者が早期避難の回答となった。また小数ではあるが、「避難しない」と回答した人もいた。「どこに向かうか」は、周囲に津波避難ビルなどの高い建物が無いため「周辺の屋外施設」が最も多い結果となった。また、「どこに向かうか」の「その他」については、自宅あるいは滞在先に戻る、目的地を定めずに海から離れるという回答が多く見られた。そして、「目的地までの移動手段」については、およそ半数が「徒歩」であったが、4割近くが「車」で避難するという回答であった。国土交通省¹⁴⁾の方針では「避難に当たっては、徒歩によることを原則とする」とされており、他者の避難の妨げにならないようにするためにも、徒歩避難の意識づけを高める必要がある。

図20に最大津波浸水高を知っているか、図21に最大津波浸水高の数値を知っているか、図22に津波の到達時間を知っているか、図23に津波の到達時間の数値を知っているか、図24にマップ（津波避難誘導看板）を見たか、図25にどこに避難するか（津波避難看板に記載の津波避難場所の確認後）を示す。調査対象地には、最大5m～10m未満の津波が想定されているが、津波高について正確に回答した者は、およそ3割程度だった。そして、津波の到達時間についておおよそ正確に回答できた者は、1割にも満たなかった。またどの海水浴場にも海水浴場の入口付近の比較の見やすい場所に津波避難誘導看板が設置されているが、見たと回答した人は2割弱しかいなかった。

3. 分析

(1) 分析方法

本章では、2章で得られた結果を回答者の属性と防災意識、津波避難行動、津波に関する知識の関連性を分析する。以下では、有意差検定において有意差が見られたa)年代と平常時の防災意識、b)訪問回数と津波避難誘導看

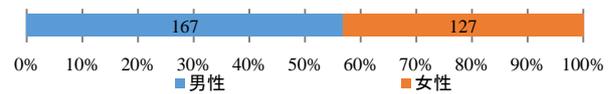


図4 性別

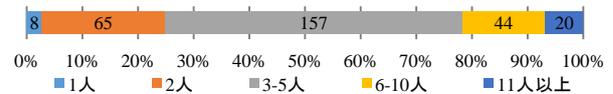


図5 来訪人数

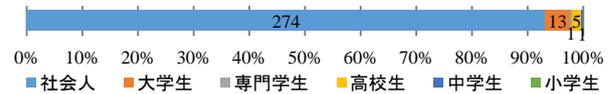


図6 職業

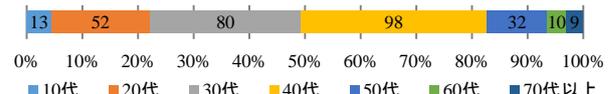


図7 年代

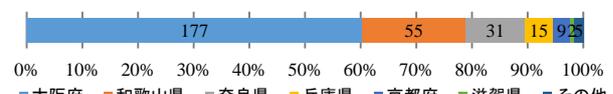


図8 居住地

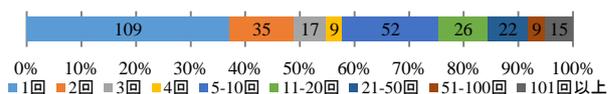


図9 訪問回数

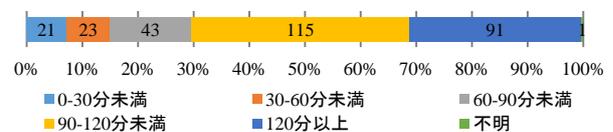


図10 移動時間（自宅・滞在先から海水浴場までかかった時間。）

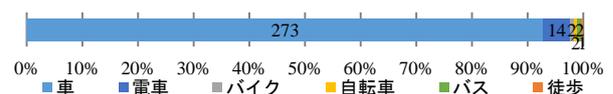


図11 主な交通手段（自宅・滞在先から海水浴場に到着した際に利用した直近の交通手段。）

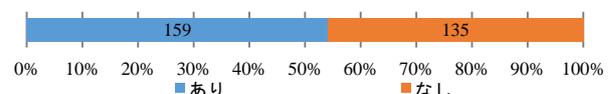


図12 防災活動（避難訓練等）への参加経験

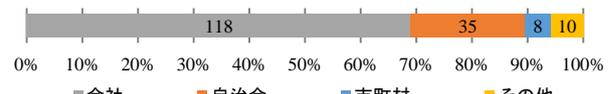


図13 防災活動（避難訓練等）の参加場所（複数回答・避難訓練の参加経験がある人に対して質問した結果。）

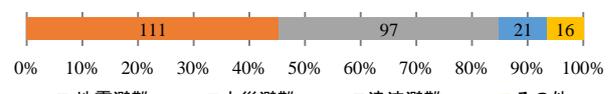


図14 防災活動（避難訓練等）の内容（複数回答・避難訓練の参加経験がある人に対して質問した結果。）

板の認知度, c) 津波避難看板の認知度と津波避難時の移動手段, d) 平常時の防災対策と津波避難のタイミング, e) 年代と津波避難のタイミング, f) 避難訓練参加経験の有無と津波避難のタイミングについて結果を示す。

a)からd)の評価では, はじめに χ^2 検定を行い, 有意差が認められたものについて残差分析を行い, 調整済み残差による比較を行った. a)の評価では, 残差分析に加えコレスポネンス分析を行い, 年代間の傾向を視覚的に示した. コレスポネンス分析は, クロス集計表の項目間において, 集計の結果が相対的に類似している項目が近い値になるように数値化する手法である. e)の評価では, 津波避難のタイミングが順序尺度の回答であり, 集計結果が $n \times m$ 分割表となることからKruskal-Wallis検定を行い, 有意差が認められた際に多重比較を行った. また, f)の評価では, 集計結果が $2 \times m$ 分割表となることからMann-Whitney検定を行った.

そして, g)津波避難誘導看板で示された避難場所に向かう人に影響を及ぼす要因について, 数量化II類を用いて分析した. 目的変数を「津波避難誘導看板の場所に逃げるかどうか(津波避難誘導看板に記載の避難場所を1, 津波避難誘導看板に記載以外の避難場所を0)」, 説明変数を「津波避難のタイミング, 調査対象地, 性別, 年代, 訪問回数, 防災得点, 目的地までの移動手段, 最大津波高を知っているか, 津波の到達時間を知っているか, 津波避難誘導看板を見たかどうか」とした.

なお, 以下で扱う「防災対策」の項目は, 「1.避難訓練の参加経験の有無, 2.食料・飲料などの備蓄の有無, 3.防災グッズの準備の有無, 4.家具などの耐震の有無, 5.ハザードマップで自宅周辺の確認をしているか, 6.避難場所の確認をしているか, 7.家族同士の安否確認の方法の取り決めはあるか」の7項目に関して得点化し, これを防災得点とした. 各項目の防災対策を行っていれば1点ずつ加算していき, 最大値を7, 最小値を0とした.

(2) 分析結果

海水浴場5か所の回答者数 ($n=294$) から「目的地までの移動手段」, または「津波の到達時間を知っているか」の質問に対する回答が不明である回答者を除いた数 ($n=290$) に対して分析を行った. 表4から表11のp値は, 各検定における有意確率を示す.

a) 年代と平常時の防災対策

年代と平常時の防災対策における残差分析の結果を表4に示す. 60代以上は, 他の年代に比べて高い防災得点が有意に多い傾向にあることを確認できる. 一方, 30代以下は, 他の年代に比べて高い防災得点が有意に少ない傾向が見られる. つぎに年代と防災得点におけるコレスポネンス分析の結果を図26に示す. 2次元までの累計寄与率は76.8%である. 図26に示す「年代」と「防災得点」は, 次元1と次元2において, 原点からの距離が近いカテゴリ同士に相関が見られることを示しており, 概ね表4で示す残差分析と同様の結果を視覚的に捉えることができた. 全体として, 40代以上において高い防災得点の傾向が見られ, 30代以下において低い防災得点の傾向を確認することができる. 以上より, 年代が上がるにつれてより多くの防災対策を行い, 防災意識が高くなる傾向にあることが推測される.

つぎに, 年代と避難訓練の経験の有無における残差分析の結果を表5に示す. 10代は他の年代に比べて「経験なし」が有意に多く, 60代は他の年代に比べて「経験あり」が有意に多いことを確認できる.

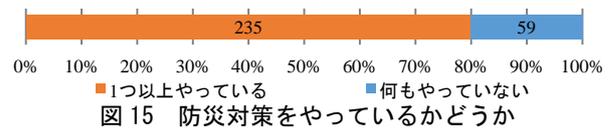


図15 防災対策をやっているかどうか

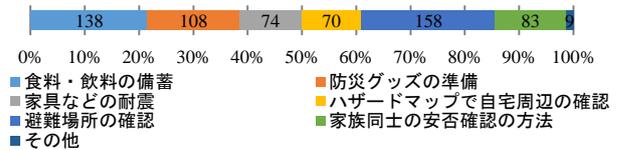


図16 防災対策の内容(複数回答・防災対策を1つ以上やっている人に対して質問した結果.)

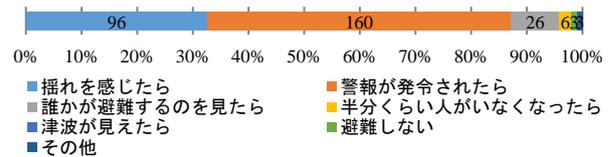


図17 いつ避難するか(津波避難のタイミング)

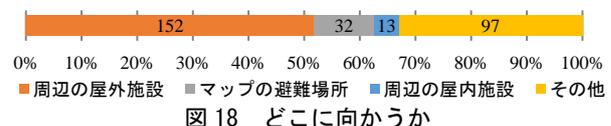


図18 どこに向かうか

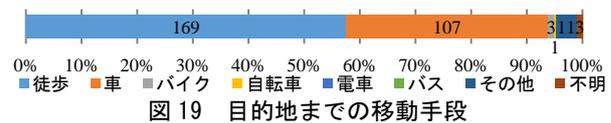


図19 目的地までの移動手段

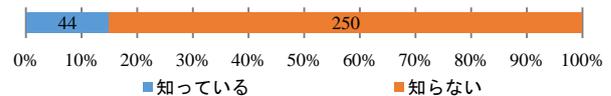


図20 最大津波浸水高を知っているか

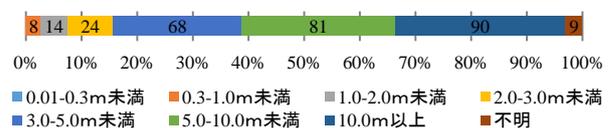


図21 最大津波浸水高(数値)の回答



図22 津波の到達時間を知っているか

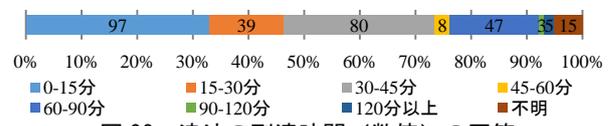


図23 津波の到達時間(数値)の回答

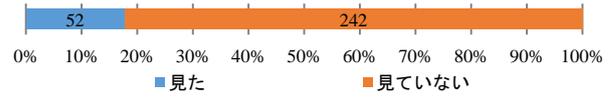


図24 マップ(津波避難誘導看板)を見たか

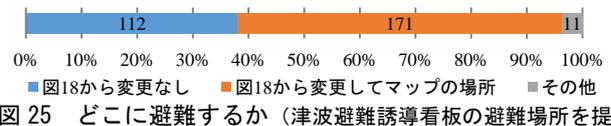


図25 どこに避難するか(津波避難誘導看板の避難場所を提示した後, 改めて避難場所を質問した結果.)

表4 年代と平常時の防災対策（防災得点）における残差分析（ $p < 0.05$ ）

		防災得点							
		0点	1点	2点	3点	4点	5点	6点	7点
年代	10代							+	
	20代	+	++			-		-	
	30代				--		-		
	40代	-			++				
	50代								
	60代				+				+
	70代以上						+	+	

+++ (---) : 両側1%有意(分位点 2.58 (-2.58)), ++ (-) : 両側5%有意(分位点 1.96 (-1.96)), + (-) : 両側10%有意(分位点 1.65 (-1.65))

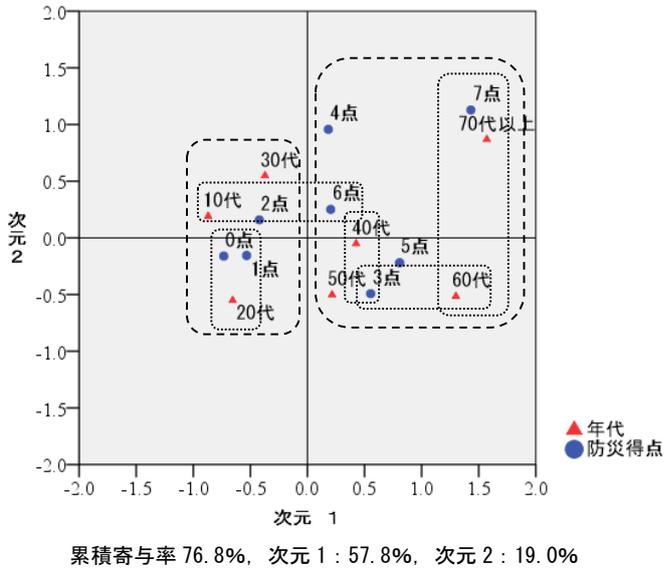


図26 年代と平常時の防災対策（防災得点）におけるコレスポネンス分析

表5 年代と避難訓練の経験の有無における残差分析（ $p < 0.01$ ）

		避難訓練の参加経験の有無	
		経験あり	経験なし
年代	10代	---	+++
	20代		
	30代		
	40代		
	50代		
	60代	+++	---
	70代以上		

+++ (---) : 両側1%有意(分位点 2.58 (-2.58)), ++ (-) : 両側5%有意(分位点 1.96 (-1.96)), + (-) : 両側10%有意(分位点 1.65 (-1.65))

表6 訪問回数と津波避難誘導看板の認知度における残差分析（ $p < 0.05$ ）

		マップ見たか	
		見た	見てない
訪問回数	1回（初めて）	---	+++
	2-10回		
	11回以上	++	--

+++ (---) : 両側1%有意(分位点 2.58 (-2.58)), ++ (-) : 両側5%有意(分位点 1.96 (-1.96)), + (-) : 両側10%有意(分位点 1.65 (-1.65))

表7 津波避難看板の認知度と目的地までの移動手段における残差分析（ $p < 0.01$ ）

		目的地までの移動手段					
		徒歩	車	バイク	自転車	電車	バス
津波避難看板の認知度	見た	+++	---				
	見ていない	---	+++				

+++ (---) : 両側1%有意(分位点 2.58 (-2.58)), ++ (-) : 両側5%有意(分位点 1.96 (-1.96)), + (-) : 両側10%有意(分位点 1.65 (-1.65))

表8 どこに向かうかと目的地までの移動手段における残差分析（ $p < 0.01$ ）

		目的地までの移動手段					
		徒歩	車	バイク	自転車	電車	バス
どこに向かうか	周辺の屋内施設						
	周辺の屋外施設	+++	---				
	マップの避難場所	+++	---				
	その他	---	+++				

+++ (---) : 両側1%有意(分位点 2.58 (-2.58)), ++ (-) : 両側5%有意(分位点 1.96 (-1.96)), + (-) : 両側10%有意(分位点 1.65 (-1.65))

b) 訪問回数と津波避難誘導看板の認知度

訪問回数と津波避難誘導看板の認知度における残差分析の結果を表6に示す。ここでは訪問回数による違いを全体傾向として把握するため、訪問回数を1回（当該海水浴場に初めて訪れた人）、2-10回、11回以上の区分として分析した。当該海水浴場に初めて訪問した人は、津波避難誘導看板を「見ていない」が有意に多く、訪問回数11回以上の人は、津波避難誘導看板を「見た」が有意に多いことを確認できる。この結果より、訪問回数が多くなる程、津波避難誘導看板を見る機会が多くなるといえる。

c) 津波避難看板の認知度と津波避難時の移動手段

津波避難看板の認知度と津波避難時の移動手段における残差分析の結果を表7に示す。津波避難看板を「見た」と回答した人は、「徒歩」が有意に多く、津波避難看板を「見ていない」と回答した人は、「車」が有意に多いことを確認できる。さらに、徒歩で避難する人は近い場所に避難すると思われるため、どこに向かうかと目的地までの移動手段における残差分析を行った。その結果を表8に示す。「徒歩」と回答した人は、「周辺の屋外施設」および「マップの避難場所」が有意に多く、「車」

と回答した人は、「その他」が有意に多いことを確認できる。2章でも述べたが、「その他」は、自宅あるいは滞在先に戻る、目的地を定めずに海から離れるという回答が多数である。津波避難時に車で避難する人は、遠方を目的地として設定していることが示唆されるため、避難する際、周辺道路の混雑が懸念される。

d) 平常時の防災対策と津波避難のタイミング

平常時の防災対策と津波避難のタイミングにおける残差分析の結果を表9に示す。防災得点は、サンプルがほぼ同じ数になるように、0-1点、2-3点、4-7点の区分として分析した。防災得点が「4-7点」は、「揺れを感じたら」が有意に多く、「0-1点」は、「避難しない」が有意に多い。「避難しない」と回答した人はわずか3人であるが、いずれも防災得点が低いことが確認された。この結果から、平常時に防災対策を多く行っている方が津波避難時において、より早く避難する傾向があることを見出すことができた。

e) 年代と津波避難のタイミング

年代と津波避難のタイミングにおけるKruskal-Wallis検定後の多重比較の結果を表10に示す。なお、10代、60代、70代は回答者数がやや少ないため、多重比較では年代を「20代以下」、「30代」、「40代」、「50代」、「60代以上」という区分にしている。「20代以下と60代以上」で有意差が認められた。調査結果のクロス集計と多重比較の結果より、20代以下は60代以上に比べ、避難のタイミングが遅いことが確認された。

f) 避難訓練参加経験の有無と津波避難のタイミング

避難訓練参加経験の有無と津波避難のタイミングをMann-Whitney検定により分析した結果を表11に示す。ここで順序変数として、「揺れを感じたら」を1位、「警報が発令されたら」を2位、「誰かが避難するのを見たら」を3位、「半分くらい人がいなくなったら」を4位、「津波が見えたら」を5位、「避難しない」を6位としている。有意確率は $p < 0.05$ であった。表11の平均ランクは、避難のタイミングにおける各グループ（経験ありor経験なし）の度数の合計290位中の平均順位であり、順序和は、各グループの順位の合計値である。「平均ランク=順位和/度数」の関係がある。避難訓練の参加経験「経験あり」の方が、「経験なし」より平均ランクの値が低いことから、津波避難のタイミングが早いことを確認できる。避難訓練参加経験があることと津波避難のタイミングが早いことについて、相関関係が認められた。

g) 津波避難誘導看板に示された避難場所に向かう人に影響を及ぼす要因

津波避難誘導看板に示された避難場所に向かう人に影響を及ぼす要因について数量化Ⅱ類を用いて評価した結果を図27に示す。レンジが大きい項目ほど目的変数への影響度が大きい項目といえる。「避難誘導看板を見たか」、「防災対策（防災得点）」、「調査対象地」が特に影響が大きいことを確認できる。海水浴場の地理的特性によって津波避難誘導看板の認識されやすさに差があると考えられるが、津波避難誘導看板の位置を多くの訪問客の目に触れるよう配置することができれば、避難誘導の際、有効に働くと考えられ、平常時の防災対策を行うことも適切な避難につながると考えられる。

表9 平常時の防災対策（防災得点）と津波避難のタイミングにおける残差分析（ $p < 0.05$ ）

		防災得点		
		0-1点 n=90	2-3点 n=107	4-7点 n=90
津波避難のタイミング	揺れを感じたら	--		+++
	警報が発令されたら			-
	誰かが避難するのを見たら			
	半分くらい人がいなくなったら			
	避難しない	++		

※津波避難のタイミングは、その他（n=3）を除外した。

+++（---）：両側1%有意（分位点 2.58（-2.58））、++（--）：両側5%有意（分位点 1.96（-1.96））、+（-）：両側10%有意（分位点 1.65（-1.65））

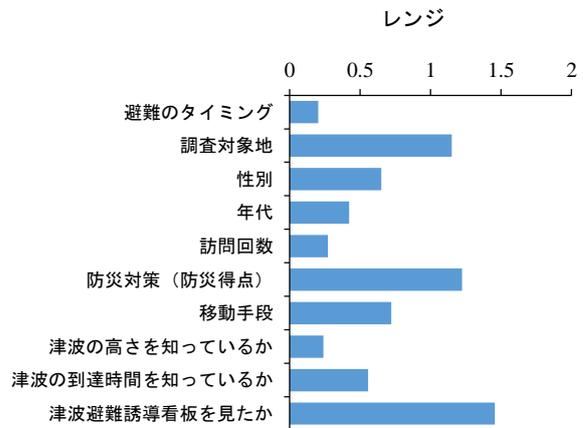
表10 年代と津波避難のタイミングにおけるKruskal-Wallis検定（ $p < 0.01$ ）の多重比較

年代のペアごとの比較	調整済み有意確率
60代以上-50代	-
60代以上-40代	-
60代以上-30代	-
60代以上-20代以下	**
50代-40代	-
50代-30代	-
50代-20代以下	-
40代-30代	-
40代-20代以下	-
30代-20代以下	-

***：0.1%有意，**：1%有意，*：5%有意，-：有意差なし

表11 避難訓練参加経験の有無と津波避難のタイミングのMann-Whitney検定（ $p < 0.05$ ）

	避難訓練の参加経験	度数	平均ランク	順位和
避難のタイミング	経験あり	156	136.66	21319
	経験なし	134	155.79	20876



（判別の中率：78.6%）

図27 津波避難誘導看板に示された避難場所に向かう人に影響を及ぼす要因（数量化Ⅱ類）

4. まとめ

本論は、和歌山市の海水浴場における訪問客の津波知識の認知度や、普段の防災対策と実際に津波が襲来したと想定した時の避難行動との関連性などを明らかにすることを目的としている。各海水浴場へのヒアリング調査より、防災面についてあまり考えていない（明確なルールがない）海水浴場があった。しかし、多くの海水浴場では地区や自治会などで避難訓練が行われていたことを確認できた。

調査結果より、海水浴場訪問客の津波に関する知識は高いとはいえない状況であることが確認された。津波到達時間を知っていると認識している人は15%程度であった。しかし、実際の数値の正解率は15%よりも下回っていたため、知っていると思い込んでいる（実際は間違っている）人が多い。そのため、正しい知識を身に付ける必要がある。各海水浴場に設置されている津波避難誘導看板に関しては、見ている人は少なかった。また、津波避難誘導看板を見た人であっても、看板に書かれている場所がどこかわかりにくい、行き方がわからない、避難先の規模がわからないという意見が聞かれた。看板のサイズや数、設置位置や内容（デザイン）の吟味が必要である。

本研究の調査および分析により明らかとなったことについて、以下が挙げられる。

- 1) 年代が上がるにつれてより多くの防災対策を行い、防災意識が高くなる傾向にあることが示唆された。さらに年代が高い方（60代以上）が、年代が低い方（20代以下）に比べ、避難するタイミングが早いことを示した。平常時に防災対策を行っている方が津波避難時において、より早く避難する傾向がある。
- 2) 津波避難誘導看板を見た人は、徒歩で避難する傾向にある。さらに、徒歩で避難する人は、周辺の屋外施設、津波避難誘導看板の避難場所が多く、車で避難する人は、自宅や滞在先に向かう人が多い。また、避難訓練の参加経験があるほうが津波避難のタイミングが早い。
- 3) 避難誘導看板の避難場所に向かう人に関係する要因として、避難誘導看板を見ていること、防災対策をしているかどうか大きい。

以上から、海水浴場において津波避難を行う際、避難行動が早く、国が推奨する徒歩避難を行い、各海水浴場の津波避難誘導看板で示される避難場所に避難する人の傾向として、次の特徴を持つため、これらの特徴を持つよう意識づけることが重要である。

- 1) 平常時において防災対策を多く行い、津波避難訓練に関わらず避難訓練の参加経験がある。
- 2) 海水浴場において、津波避難誘導看板を確認している。特に、平常時の防災対策と津波避難行動の関係性を明らかにした点においては本研究の成果である。

ただし、実際に津波避難誘導看板の場所に逃げたほうが助かるとは限らない。しかしそこには備蓄があったり、外部からの救助が早かったりと助かる可能性が高くなる場所である。地震や津波でパニックになっている時でも、少しでも助かる可能性が高いほうを選べるように、日々の知識や意識の備えが重要である。

本調査では、日時で区切って調査を行ったため、各海水浴場で調査回答者数のバラツキが出た。各海水浴場でのサンプル数を均等に獲得することが課題である。また、5か所の海水浴場でインタビュー調査を行い、本論では、それらを和歌山市の海水浴場として分析、結果を取りま

とめた。しかし、海水浴場ごとの比較についても分析する余地があり、そこに重点を置いた研究も今後の課題として考えられる。今後の展望として、本論で得た結果を各海水浴場の防災対策に役立てることがある。各海水浴場に調査結果を還元し、今後の防災計画の一助となることを期待する。また、インタビュー調査の回答者にも各海水浴場の津波に関する知識（想定されている最大津波高と津波到達時間）を伝えたので、防災に関する知識や意識の向上につながっていれば幸いである。

謝辞

本研究を行うにあたり、磯の浦海水浴場管理運営委員会、片男波海水浴場管理運営委員会、加太まちづくり株式会社、和歌山市農林水産課水産班、和歌山下津港湾事務所の方々には、事前ヒアリングおよび調査にご協力いただきましたことをお礼申し上げます。

参考文献

- 1) 和歌山市防災会議：和歌山市地域防災計画（総則・予防計画）、p. 18, 2015
- 2) 内閣府：南海トラフの巨大地震による津波高・浸水域等（第二次報告）及び被害想定（第一次報告）について 資料1-2都府県別市町村別最大津波高一覧表〈満潮位〉、p. 3, 2012
- 3) 渡辺偉夫：日本被害津波総覧 第2版、pp. 136-137, 東京大学出版会, 1998
- 4) 和歌山県：平成25年度 地震・津波等に関する県民意識調査、p. 3, 2014
- 5) 吉田太一、梅本通孝、糸井川栄一、太田尚孝：海水浴客の津波避難行動特性に関する研究—大洗サンビーチ海水浴場を対象として—、地域安全学会論文集、Vol. 21, pp. 149-158, 2013
- 6) 森田匡俊、小池則満、小林哲郎、山本義幸、中村栄治、正木和明：GPSを用いた海水浴場避難訓練時の行動分析—愛知県南知多町を事例として—、地域安全学会論文集、Vol. 23, pp. 45-54, 2014
- 7) 村上ひとみ：2011年東日本大震災による名取市の人的被害と避難遅れ影響要因—被害統計と津波避難アンケートの分析—、地域安全学会論文集、Vol. 24, pp. 101-110, 2014
- 8) 山本尚明、村上仁士、上月康則、後藤田忠久：四国における津波被災地住民の意識構造分析に基づく津波防災のあり方について、海岸工学論文集、Vol. 45, pp. 381-385, 1998
- 9) 増本憲司、川中龍児、石垣泰輔、島田広昭：観光地海岸利用者の津波に対する避難行動と避難意思決定に関する研究、土木学会論文集B2（海岸工学）、Vol. 66, No. 1, pp. 1316-1320, 2010
- 10) 島田広昭、石垣泰輔、武藤裕則、馬場康之、大年邦雄：海岸利用者の津波に対する防災意識の経年低下、土木学会論文集B3（海洋開発）、Vol. 70, No. 2, pp. 137-142, 2014
- 11) 山田崇史、秋山和範、末澤貴大、岸本達也：海水浴場における津波避難施設の選択行動モデル化 神奈川県藤沢市をケーススタディとして、都市計画論文集、Vol. 49, No. 3, pp. 549-554, 2014
- 12) 和歌山市危機管理局危機管理部総合防災課：防災マップ 地震・津波 地区詳細図、和歌山市、http://www.city.wakayama.wakayama.jp/kurashi/bousai_bouhan_koutsu/1001075/1006038/1006047.html（最終閲覧日：2018年3月12日）
- 13) 和歌山県総務部危機管理局防災企画課：津波警報・注意報が発表された場合のサイレン及び放送内容、防災わかやま、<http://www.pref.wakayama.lg.jp/prefg/011400/keihou/index.html>（最終閲覧日：2018年3月12日）
- 14) 国土交通省中部地方整備局：津波避難の基本的な考え方、国土交通省、<http://www.cbr.mlit.go.jp/mie/enquete/sub.html>（最終閲覧日：2018年3月12日）

(原稿受付 2018.8.24)

(掲載決定 2019.1.12)